

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор



Сергій ОКОВИТИЙ

« » 2023 р.

ПОГОДЖЕНО

Т.в.о. проректора

з науково-педагогічної роботи

Ольга ВЕРБА

«04» 04 2023 р.

ПРОГРАМА

ФАХОВОГО ІСПИТУ

для вступу на навчання за освітнім рівнем магістра

на основі освітнього ступеня бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста)

за спеціальністю 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

(Освітня програма – Космічні інформаційні технології)

Розглянуто на засіданні вченої ради
фізико-технічного факультету
від «25» квітня 2023 р., протокол №4

Голова вченої ради Анатолій САНІН Анатолій САНІН

Дніпро
2023

Укладачі програми:

1. Ткачов Ю., доцент кафедри ракетно-космічних та інноваційних технологій.

Програма ухвалена на засіданні кафедри
ракетно-космічних та інноваційних технологій
від « 05 » квітня 2023 р., протокол № 3

Завідувач кафедри Санін (Анатолій САНІН)
(підпис) (ім'я та прізвище)

та на засіданні науково-методичної ради
фізико-технічного факультету
від « 20 » квітня 2023 р., протокол № 2

Голова Золотко (Олександр ЗОЛОТЬКО)
(підпис) (ім'я та прізвище)

1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Фаховий іспит (ФІ) передбачає перевірку здатності вступника до опанування освітньої програми другого (магістерського) рівня вищої освіти на основі здобутих раніше компетентностей.

Результати ФІ зараховуються для конкурсного відбору осіб, які на основі ступеня бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста) вступають на навчання для здобуття ступеня магістра.

Програма фахового іспиту для вступу на навчання за освітнім рівнем магістра за спеціальністю 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка (Освітня програма – Космічні інформаційні технології) містить питання з таких *нормативних* навчальних дисциплін природничо-наукової та професійної підготовки бакалавра:

1. Розрахунок і конструювання деталей ЛА;
2. Основи технології виробництва ЛА і ЕДУ;
3. Обчислювальна техніка та програмування;
4. Матеріалознавство;
5. Технологія конструкційних матеріалів.

2. ПЕРЕЛІК ТЕМ, З ЯКИХ ОЦІНЮЄТЬСЯ ВСТУПНИК

1. Навчальна дисципліна №1 «Розрахунок і конструювання деталей ЛА»

Тема 1. Літальні апарати та енергетичні двигунні установки як великі технічні системи: моделювання та проектування складних систем; мета конструювання; системний підхід до конструювання.

Тема 2. Основні принципи раціонального конструювання силових елементів: загальна характеристика навантажень; силові елементи літальних апаратів як моделі будівельної механіки тонкостінних підкріплених конструкцій; вибір матеріалів для різних елементів конструкції ракет-носіїв; вибір типу стрингерів, лонжеронів, обичайок, шпангоутів; загальні правила конструювання; послідовність конструювання.

Тема 3. Енергетичні двигунні установки літальних апаратів: класифікація енергетичних двигунних установок та вимоги до них; будова та особливості конструювання енергетичних двигунних установок на рідкому паливі, принципи роботи, основні конструктивні елементи; основи конструкції твердопаливних двигунів.

Тема 4. Ємності літальних апаратів: баки, паливні відсіки, балони високого тиску; вимоги до конструкції ємностей, їх конструктивні особливості та будова; конструкційні матеріали для ємностей; традиційні конструкторські рішення.

Тема 5. Критерії конструювання та їх забезпечення: технологічність конструкції; мінімальна маса; мінімальна вартість.

Тема 6. «Сухі» відсіки ЛА: приборний, міжступеневий, міжбаковий, хвостовий відсіки та вимоги до них, їх конструкція і будова; типові матеріали; традиційні конструкторські рішення.

Тема 7. Комп’ютерні системи проектування виробів ракетно-космічних літальних апаратів. Використання AutoCad у створенні креслень та інших елементів ЕСКД.

Завдання блоку 1.4 бази тестових завдань фахового іспиту демонструють застосування інформаційних технологій для розрахунку деталей ЛА.

2. Навчальна дисципліна №2 «Основи технології виробництва ЛА і ЕДУ»

Тема 1. Виробництво літальних апаратів та двигунних установок, загальні принципи побудови і вибору технологій.

Тема 2. Технологія виготовлення елементів конструкції і складання оболонок корпусів космічних літальних апаратів.

Тема 3. Особливості і характеристика виробництва.

Тема 4. Загальні принципи побудови та вибору технології.

Тема 5. Технологічні засоби забезпечення якості при виробництві.

Тема 6. Взаємозамінність при виробництві.

Тема 7. Технологічність конструкції.

Тема 8. Виготовлення і складання оболонок корпусів космічних літальних апаратів.

Тема 9. Виготовлення і випробування баків.

Тема 10. Виготовлення теплоізоляційних і теплозахисних покрівель ракетоносіїв.

Тема 11. Загальне складання носія ракети-носія.

Тема 12. Виготовлення і випробування ракетних двигунів на твердому та рідкому пальному (РРД).

Тема 13. Технологія виготовлення сильфонів, кулебалонів, сонячних батарей, гідралічні і пневматичні способи випробувань на герметичність.

Тема 14. Виготовлення і випробування ракетних двигунів на твердому паливі.

Тема 15. Виготовлення ракетних двигунів на рідинному пальному.

Тема 16. Виробництво та випробування трубопроводів.

Тема 17. Виробництво та випробування сильфонів.

Тема 18. Виготовлення і випробування кулебалонів високого тиску.

Тема 19. Загальні конструкційні особливості сонячних батарей, технологія їх виготовлення і випробування.

Тема 20. Гідралічні і пневматичні способи випробувань на герметичність.

Тема 21. Комп'ютерні системи автоматизованої підготовки виробництва. Використання CAD/CAM систем. AutoCad у технологічній підготовці виробництва.

Завдання блоку 2.4 бази тестових завдань фахового іспиту пов'язані з автоматизацією систем підготовки виробництва ЛА і ЕДУ.

3. Навчальна дисципліна №3 «Обчислювальна техніка та програмування»

Тема 1. Схеми алгоритмів, програм, даних і систем.

Тема 2. Основні принципи структурного програмування.

Тема 3. Лінійні, розгалужені та циклічні алгоритми.

Тема 4. Технологія програмування.

Тема 5. Етапи розробки програми.

Тема 6. Константи та змінні.

Тема 7. Типи даних.

Тема 8. Арифметичні та логічні вирази.

Тема 9. Пріоритет виконання операторів у виразах.

Тема 10. Унарні, адитивні, мультиплікативні оператори та відношення.

Тема 11. Арифметичні та логічні оператори.

Тема 12. Умови.

Тема 13. Цикли.

Тема 14. Підпрограми.

4. Навчальна дисципліна №4 «Матеріалознавство»

Тема 1. Основи матеріалознавства: алотропія; анізотропія; дефекти кристалічної решітки; кристалізація та сублімація; хімічний склад матеріалу; класифікація металів: чорні, кольорові, тугоплавкі, легкі; металічний зв'язок.

Тема 2. Властивості матеріалів, деформація металів: фізичні властивості: густина, питома вага, теплове розширення; механічні властивості: міцність, пластичність, твердість, конструктивна міцність, жароміцність; експлуатаційні властивості: витривалість, жаростійкість, корозійна стійкість; деформаційне зміцнення; наклеп; текстура; температури гарячої та холодної обробки металу.

Тема 3. Залізовуглецеві сплави: сталі та чавуни; легування сталі; класифікація та маркування сталей; шкідливі домішки.

Тема 4. Кольорові метали і сплави: класифікація алюмінієвих сплавів; використання алюмінієвих сплавів у ракетобудуванні; титанові сплави; латуні; бронзи.

Тема 5. Основи теорії і практики термічної обробки сталі: основні види термічної обробки: гарчування, відпуск, відпал, покрашенння сталей; спеціальні види термічної обробки: хіміко-термічна обробка, термомеханічна обробка.

Тема 6. Спеціальні, композиційні та неметалеві матеріали, сталі і сплави: жаростійкі та жароміцні сталі і сплави; сплави з особливими властивостями: інвари, ніхром, тверді сплави; композиційні матеріали; неметалеві матеріали: термопластичні та термореактивні пластмаси.

5. Навчальна дисципліна №5 «Технологія конструкційних матеріалів»

Тема 1. Властивості конструкційних матеріалів: фізичні, механічні, технологічні та експлуатаційні властивості; класифікація металевих, композиційних та порошкових конструкційних матеріалів.

Тема 2. Основи металургійного виробництва: металургія чорних та кольорових металів; основи технологічних процесів виробництва чавуну, сталі, міді, алюмінію, магнію, титану.

Тема 3. Технологія ливарного виробництва: технологічні процеси виготовлення виливків; класифікація та методи виготовлення ливарних форм і виливків; основні способи виготовлення виливків.

Тема 4. Обробка металів тиском: класифікація методів виготовлення заготовок, основні технологічні процеси формоутворення.

Тема 5. Технологія зварювального виробництва: фізична сутність і класифікація методів зварювання; процеси термічного зварювання; процеси термомеханічного та механічного зварювання.

Тема 6. Основи обробки матеріалів різанням: фізичні основи процесу різання; матеріали, що використовуються для виготовлення інструменту; типові конструкції інструментів; основні види механічної обробки різанням.

3. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

До навчальної дисципліни №1 «Розрахунок і конструювання деталей ЛА»

1. Шевцов В. Ю. Проектування ракет-носіїв [Електронний ресурс] / В. Ю. Шевцов // Інституційний репозиторій Фізико-технічного факультету ДНУ. – Режим доступу: <https://files.fti.dp.ua/preprint/proiektyuvannia-raket-nosiiv/>. – Назва з екрана.
2. Шевцов В. Ю. Конструювання транспортно-космічних систем [Електронний ресурс] / В. Ю. Шевцов // Інституційний репозиторій Фізико-технічного факультету ДНУ. – Режим доступу: <https://files.fti.dp.ua/preprint/konstruiuvannia-transportno-kosmichnykh-system/>. – Назва з екрана.
3. Шевцов В. Ю. Проектування транспортно-космічних систем [Електронний ресурс] / В. Ю. Шевцов // Інституційний репозиторій Фізико-технічного факультету ДНУ. – Режим доступу: <https://files.fti.dp.ua/preprint/proiektyuvannia-transportno-kosmichnykh-system/>. – Назва з екрана.
4. Ліповський В. І. Розрахунки на міцність ЛА: Навантаження [Електронний ресурс] / В. І. Ліповський // Інституційний репозиторій Фізико-технічного факультету ДНУ. – Режим доступу: <https://files.fti.dp.ua/preprint/rozrakhunku-na-mitsnist-la-navantazhennia/>. – Назва з екрана.
5. Ліповський В. І. Методичні вказівки до розрахунків елементів конструкцій баків ракет-носіїв [Електронний ресурс] / В. І. Ліповський // Інституційний репозиторій Фізико-технічного факультету ДНУ. – Режим доступу: <https://files.fti.dp.ua/preprint/metodychni-vkazivky-do-rozrakhunkiv-elementiv-konstruktsii-bakiv-raket-nosiiv/>. – Назва з екрана.
6. Проектування і конструкція ракет-носіїв / В. В. Близниченко, Є. О. Джур, Р. Д. Краснікова та ін. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2007.
7. Композиты в конструкции корпусов ракет-носителей. Системный анализ проблем и перспектив разработки и применения: Монография / Линник А. К., Краснікова Р. Д., Липовский В. И., Барапов Е. Ю. под общ. ред. акад. Дегтярева А. В.; Дніпро, изд-во «Лира», 2018. -260 с.: ил. 128.
8. Линник А. К. Конструирование корпусов жидкостных баллистических ракет. – Днепропетровск: ДГУ, 1994.
9. Линник А. К. Альбом типовых конструкций. – Днепропетровск: ДГУ, 1988.
10. Линник А. К. Оптимальное проектирование подкрепленных оболочек и форм с учетом аэродинамического воздействия и особенностей технологии изготовления. – Днепропетровск: КБЮ, 1985.

До навчальної дисципліни №2 «Основи технології виробництва ЛА і ЕДУ»

1. Ніколенко Є. Ю., Ткачов Ю. В. Основи технології виробництва ракетно-космічних літальних апаратів: навч. посіб. – Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2006. – 116 с.
2. Технологія виробництва ракетно-космічних літальних апаратів: підручник / Ю. С. Алексеев, О. Є. Джур, О. В. Кулик, Л. Д. Кучма, Є. Ю. Ніколенко, В. В. Хуторний. Під ред. д-ра техн. наук Є. О. Джура. – Д: АРТ-ПРЕС, 2007. – 476 с.
3. Ткачов Ю. В., Стасюк Ю. М. Проектування технологічних процесів обробки матеріалів та їх техніко-економічне обґрунтування: навч. посіб. – Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2008. – 168 с.
4. Технологія производства космических ракет / Е. А. Джур, С. И. Вдовин, Л. Д. Кучма и др. – Дніпропетровськ: ДГУ, 1994. – 184 с.
5. Холодне листове штампування : навч. посіб./ М. М. Убизький, О. В. Кулик, А. Г. Фесенко, Д. І. Шевчук. – Д.: РВВ ДНУ, 2008. – 124 с.

6. Технологія та організація виробництва клепаних елементів конструкцій виробів : навч. посіб. / О. В. Кулик [та ін.] – Д.: РВВ ДНУ, 2010. – 92 с.

7. Випробування на герметичність у виробництві ракетно-космічної техніки : навч. посіб. / В.П. Волков [та ін.]. – Д.: РВВ ДНУ, 2015. – 112 с.

До навчальної дисципліни №3 «Обчислювальна техніка та програмування»

1. Перелік Національних стандартів України для створення, впровадження та супровождження автоматизованих і інформаційних систем [Електронний ресурс] // Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. – Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/node/1469>. – Назва з екрана.

2. Циммерман Г. А., Циммерман О. В. Основи програмування : навч. посіб. – Запоріжжя: ЗНУ, 2010. – 136 с.

3. Добролюбова М. В. Обчислювальна техніка, основи алгоритмізації та програмування : навч. посіб. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 417 с.

4. Коваль В. С., Струбицький П. Р. Алгоритми і структури даних : навч. посіб. – Тернопіль: ФОП Шпак В. Б. – 2017. – 74 с.

5. Якість програмного забезпечення та тестування: базовий курс : навч. посіб. / За ред. Крепич С. Я., Співак І. Я. – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2020. – 478 с.

До навчальної дисципліни №4 «Матеріалознавство»

1. Бузило В. І. Матеріалознавство : навч. посіб. / В. І. Бузило [та ін.] – Дніпро : НТУ «ДП», 2021. – 243 с .

2. Гарнець В. М., Коваленко В. М. Конструкційне матеріалознавство: Підручник. — К.: Либідь, 2007. — 384 с.

3. Матеріалознавство [Електронний ресурс] : наук.-допом. бібліогр. покажч. / Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, Бібліотека ; уклад. Л. Дейнека. – Електрон. текст. дані. – Луцьк, 2022. – 85 назв. Режим доступу: <https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/20756>

До навчальної дисципліни №5 «Технологія конструкційних матеріалів»

1. Ю. В. Ткачов та М. М. Убизький, Прогресивні методи обробки матеріалів. Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2014. [Онлайн]. Доступно: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.20270307>

2. Р. П. Дідик, Ю. В. Ткачов, В. Г. Олейниченко, В. А. Мелещик та А. В. Савostenko, Методологія визначення параметрів і умов механічної обробки матеріалів. Дніпропетровськ: НГУ, 2005. [Онлайн]. Доступно: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.20278593>

3. Д. І. Шевчук, М. М. Убизький та Ю. В. Ткачов, Виробництво профілів із алюмінієвих сплавів. Дніпропетровськ: ДДУ, 1999. [Онлайн]. Доступно: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.20285874>

4. Методи поверхневого змінення у процесі виготовлення деталей машин [Текст]: навч. посіб. / А.Г.Фесенко та [ін.] – Д.: РВВ ДНУ, 2015. – 104 с.

5. Літовченко, П. І. Технологія конструкційних матеріалів : навч. посіб. / П. І Літовченко, Л. П. Іванова. – Х. : НА НГУ, 2016. – 306 с.

6. Пахаренко В. Л. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство : навч. посіб. / В. Л. Пахаренко, М. М. Марчук, О. В. Пахаренко. – 2-е вид., перероб. і доповн. – Рівне : НУВГП, 2018. – 252 с.

4. СТАНДАРТНА СТРУКТУРА ВАРИАНТУ ФІ

Кожний варіант фахового іспиту містить 40 тестових завдань, зміст яких стає відомим вступнику лише при отриманні варіанту іспиту. Усі питання складені у формі обрання однієї вірної відповіді з чотирьох запропонованих, проти якої вступник має зробити відповідну позначку.

Оцінка за відповідь на кожне питання варіанту ФІ може набувати одного з двох значень:

максимальне значення 2,5 балу у випадку вірної відповіді,
мінімальне значення 0 балів у випадку невірної відповіді.

Розподіл питань у кожному варіанті:

- за формою завдань

Форма завдання	Кількість одиниць у варіанті	Кількість балів за одне завдання	Максимальна кількість балів, яка може бути набрана за весь іспит
Питання на обрання вірної відповіді	40	2,5	$40 \times 2,5 = 100$

- за темами навчальних дисциплін

База містить 5 дисциплін, у кожній дисципліні 4 різні блоки, обирається по два завдання з блоку, всього одиниць у варіанті 40.

Для забезпечення оголошеної структури екзаменаційного білета і належної варіативності про його формуванні склад та об'єм бази тестових завдань повинен бути таким

Дисципліни	Кількість блоків	Кількість завдань в одному блоці	Кількість завдань із дисципліни
Дисципліна №1	4	25	100
Дисципліна №2	4	25	100
Дисципліна №3	4	25	100
Дисципліна №4	4	25	100
Дисципліна №5	4	25	100
Загальна кількість завдань			500